

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Modification

n° 1
Septembre 1985
à 1a

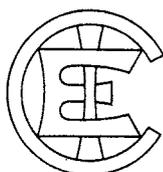
Publication 435
1983

Amendment

No. 1
September 1985
to

Sécurité des matériels de traitement de l'information

Safety of data processing equipment



Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe
Genève, Suisse

IECNORM.COM . Click to view the full PDF of IEC 60435:1983/AMD1:1985

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Modification

n° 1
Septembre 1985
à la

Publication 435
1983

Sécurité des matériels de traitement de l'information

Safety of data processing equipment

Amendment

No. 1
September 1985
to

Les modifications contenues dans le présent document ont été approuvées suivant la Règle des Six Mois.

Les projets de modifications, documents 74(Bureau Central)38, 39, 40, 41, 46 et 59, discutés par le Comité d'Etudes n° 74, de la CEI furent diffusés en juillet 1982 et avril 1984 pour approbation suivant la Règle des Six Mois.

Pour de plus amples renseignements, consulter les rapports de vote suivants: 74(Bureau Central)50, 51, 52, 53, 55 et 63.

The amendments contained in this document have been approved under the Six Months' Rule.

The draft amendments, Documents 74(Central Office)38, 39, 40, 41, 46 and 59, discussed by IEC Technical Committee No. 74, were circulated for approval under the Six Months' Rule in July 1982 and April 1984.

Further details can be found in the following Reports on Voting: 74(Central Office)50, 51, 52, 53, 55 and 63.

© CEI 1985

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Page 26

1.4 Généralités sur les prescriptions et sur les essais

Remplacer le texte des paragraphes 1.4.7 et 1.4.8 (page 28), par ce qui suit:

1.4.7 *Dans la présente norme, des limites pour les températures maximales ou les échauffements maximaux sont spécifiées pour la conformité à certains essais. La température ambiante de l'air de la salle pendant les essais n'est pas imposée mais elle doit être relevée et notée.*

Lorsque les températures sont mesurées dans des conditions ambiantes locales de pression atmosphérique et d'humidité relative, les limites de températures doivent être modifiées pour tenir compte des limites défavorables de pression et d'humidité.

Lorsque des températures maximales ou des échauffements maximaux sont spécifiés, ils sont basés sur l'hypothèse que la température ambiante de la salle est de 25 °C lorsque le matériel est en fonctionnement. Si le matériel, dans son application finale, est prévu pour fonctionner à une température ambiante supérieure, les limites des échauffements doivent être réduits en conséquence. Lorsque des températures maximales sont spécifiées, elles ne doivent pas être dépassées lorsque le matériel fonctionne à sa température ambiante maximale spécifiée.

Ceci peut être vérifié par le calcul si la mesure à la température ambiante maximale n'est pas possible.

La classification de la matière isolante (classes A, E, B, F et H) est en accord avec la Publication 85 de la CEI: Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique.

1.4.8 *Les températures des enroulements peuvent être déterminées par la méthode par thermocouples ou par la méthode de variation de résistance (voir annexe E). A moins qu'une méthode particulière ne soit spécifiée dans les instructions d'essai, l'une ou l'autre méthode peut être utilisée. Les températures des parties autres que les enroulements sont déterminées par la méthode par thermocouples ou par une méthode similaire. Les sondes thermiques doivent être choisies et placées de telle façon qu'elles aient l'influence minimale sur la température de la partie soumise à l'essai.*

Page 36

2.1 Protection contre les chocs électriques et les dangers de transfert d'énergie

2.1.1 Modifier le texte du dernier tiret comme suit:

- l'isolation du câblage fonctionnant normalement sous très basse tension dans les conditions spécifiées au paragraphe 2.1.2.

Page 38

Remplacer le texte du paragraphe 2.1.2.1 par ce qui suit:

2.1.2.1 *Un contact de l'opérateur avec l'isolation du câblage interne sous TBT est admis pourvu que le câblage:*

- *ne soit pas soumis à un risque de détérioration ou à une contrainte et qu'il ne soit pas nécessaire que l'opérateur le tienne à la main lorsqu'il effectue son travail, et*

Page 27

1.4 General notes on requirements and tests

Replace the text of Sub-clauses 1.4.7 and 1.4.8 (page 29), by the following:

1.4.7 *In this standard, limits for maximum temperature or maximum temperature rises are specified for compliance with certain tests. The ambient room air temperature during the tests need not be controlled, but shall be monitored and recorded.*

Where temperatures are measured under local ambient conditions of atmospheric pressure and relative humidity, the temperature limits should be adjusted to allow for adverse limits of pressure and humidity.

Where maximum temperatures or temperature rises are specified, they are based on the assumption that the room ambient air temperature is 25 °C when the equipment is in operation. If the equipment, in its final application, is intended to be operated in a higher room ambient temperature, the limits of temperature rise shall be reduced accordingly. When maximum temperatures are specified, they shall not be exceeded with the equipment operating at its maximum specified room ambient temperature.

This may be checked by calculation if measurement at maximum ambient temperature is impractical.

The classification of insulating material (Classes A, E, B, F and H) is in accordance with IEC Publication 85: Thermal Evaluation and Classification of Electrical Insulation.

1.4.8 *Temperatures of windings may be determined by the thermocouple or the resistance method (see Appendix E). Unless a particular method is specified in the test instructions, either method may be used. Temperatures of parts, other than windings, are determined by the thermocouple or a similar method. The choice and position of temperature sensors shall be made so that they have minimum effect on the temperature of the part under test.*

Page 37

2.1 Protection against electric shock and energy hazards

2.1.1 Amend the text of the last dash as follows:

- insulation of wiring normally operating at ELV under conditions specified in Sub-clause 2.1.2.

Page 39

Replace the text of Sub-clause 2.1.2.1 by the following:

2.1.2.1 *Operator contact with the insulation of internal wiring at ELV is permitted provided that the wiring:*

- *is not subject to damage or stress nor required to be handled by the operator in performing normal operator functions, and*

- soit guidé et fixé de façon à ne pas toucher des parties métalliques accessibles non mises à la terre, et
- ait une distance à travers l'isolation supérieure ou égale à 0,17 mm pour des tensions supérieures à 50 V efficaces (71 V valeur de crête ou tension continue) jusqu'à 250 V efficaces (350 V valeur de crête ou tension continue) et supérieure ou égale à 0,31 mm pour les tensions supérieures à 250 V efficaces (350 V valeur de crête ou tension continue). Les tensions mentionnées dans cet alinéa sont les tensions à travers l'isolation dans les conditions de défaut.

Page 40

Remplacer le texte du paragraphe 2.1.8, par ce qui suit:

2.1.8 Le matériel doit être conçu de façon qu'en un point externe de déconnexion de l'alimentation il n'y ait aucun risque de choc électrique dû à la charge des condensateurs reliés au circuit d'alimentation.

La vérification est effectuée par examen du matériel et des schémas des circuits correspondants en tenant compte de la possibilité de déconnexion de l'alimentation avec l'interrupteur marche/arrêt dans chacune des positions.

Le matériel est considéré comme conforme si tout condensateur de capacité supérieure à 0,1 μ F et relié au circuit d'alimentation a un moyen de décharge assurant une constante de temps ne dépassant pas:

*0,5 s pour les matériels raccordés par prise de courant
10 s pour les matériels reliés à demeure.*

La constante de temps considérée est le produit de la capacité effective en μ F par la résistance effective de décharge en $M\Omega$. Lorsqu'il est difficile de déterminer les valeurs de capacité et de résistance, une mesure de l'atténuation de la tension peut être utilisée. En une constante de temps, la tension doit s'être abaissée à environ 37% de sa valeur initiale.

Dans le cadre de la présente prescription, les matériels de la classe I alimentés par une prise de courant conforme à la Publication 309 de la CEI: Prises de courant pour usages industriels, sont considérés comme des matériels reliés à demeure.

D'autres types de prises de courant peuvent être utilisés dans certains pays.

Page 48

2.5 Dispositions en vue de la mise à la terre

Remplacer le troisième alinéa du paragraphe 2.5.2 (page 50), par ce qui suit:

Les conducteurs de protection peuvent être nus ou isolés. S'ils sont isolés, la couleur de l'isolation doit être le vert/jaune, sauf dans le cas des tresses, dont l'isolation peut être transparente. Dans le cas de conducteurs de protection internes dans des assemblages tels que câbles en rubans, barres omnibus, câblage imprimé souple, etc., toute couleur peut être utilisée s'il n'y a pas de risque de mauvaise interprétation sur l'emploi du conducteur. Les parties conductrices mises à la terre ne doivent pas être reliées électriquement à la borne de neutre, si elle existe.

- is routed and fixed so as not to touch unearthed accessible metal parts, and
- has distance through insulation not less than 0.17 mm for voltages over 50 V r.m.s. (71 V peak or d.c.) up to 250 V r.m.s. (350 V peak or d.c.), and not less than 0.31 mm for voltages over 250 V r.m.s. (350 V peak or d.c.). The voltages referred to in this paragraph are those occurring across the insulation under fault conditions.

Page 41

Replace the text of Sub-clause 2.1.8, by the following:

- 2.1.8 Equipment shall be so designed that there is no risk of electric shock at an external point of disconnection of the mains supply from stored charge on capacitors connected to the mains circuit.

Compliance is checked by inspection of the equipment and relevant circuit diagrams, taking into account the possibility of disconnection of the supply with the on/off switch in either position.

Equipment is deemed to comply if any capacitor having a rated capacitance of more than 0.1 μ F and connected to the mains supply circuit has a means of discharge resulting in a time constant not exceeding:

*0.5 s for pluggable equipment,
10 s for permanently connected equipment.*

The relevant time constant is the product of the effective capacitance in μ F and the effective discharge resistance in $M\Omega$. Where it is difficult to determine the effective capacitance and resistance values, a measurement of voltage decay may be used. In one time constant the voltage will have decayed to 37% of its original value.

For the purpose of this requirement, Class I pluggable equipment supplied through a non-detachable power supply cord and a plug and socket conforming with IEC Publication 309: Plugs, Socket-outlets and Couplers for Industrial Purposes, is considered to be permanently connected.

Other types of plugs may be used in some countries.

Page 49

2.5 Provisions for protective earthing

Replace the third paragraph of Sub-clause 2.5.2 (page 51), by the following:

Protective earthing conductors may be bare or insulated. If insulated, the insulation shall be green/yellow except in the case of earthing braids which may have transparent insulation. In the case of internal protective earthing conductors in assemblies such as ribbon cables, busbars, and flexible printed wiring, etc., any colour may be used where no misinterpretation of the use of the conductor may arise. Earthed conductive parts shall not be electrically connected to the neutral terminal, if any.

Page 54

2.7 Protection des conducteurs internes

Page 56

Ajouter le texte suivant après le premier alinéa:

Si l'une quelconque des protections exigées dans le paragraphe 2.7 est obtenue par des dispositifs de protection incorporés dans l'installation du bâtiment, cela doit être spécifié dans la notice d'installation.

Dans le cas du matériel monophasé qui doit être relié à des prises d'alimentation normales, il est supposé que l'installation du bâtiment procure la protection qui correspond aux caractéristiques nominales du socle mural et à un relais à maxima à constante de temps approprié.

Remplacer le texte du paragraphe 2.7.2 par ce qui suit:

2.7.2 Pour les matériels de la classe I, des dispositifs assurant la protection contre les défauts à la terre doivent être installés sur tous les conducteurs de phase de l'alimentation. Ils doivent être fournis à l'intérieur du matériel où les instructions d'installation du matériel doivent spécifier le type de dispositif de protection à prévoir dans l'installation. Si l'un des dispositifs coupe le conducteur neutre, il doit également couper simultanément tous les autres conducteurs de l'alimentation.

Des exemples pour les systèmes d'alimentation fréquents sont donnés ci-dessous:

Système d'alimentation	Nombre de conducteurs d'alimentation	Nombre minimal de coupe-circuit de fusibles ou de pôles de disjoncteur	Emplacement
Monophasé avec neutre à la terre identifié de façon sûre ²⁾	2	1	Sur les conducteurs de phase
Autres monophasés	2	2 ³⁾	Sur tous les conducteurs
Triphasé	3	3	Sur tous les conducteurs
Triphasé avec neutre à la terre	4	3 ¹⁾	Sur tous les conducteurs de phase
Schéma triphasé IT avec neutre	4	4	Sur tous les conducteurs

1) Ne s'applique que si le neutre a une section égale ou supérieure à celle des conducteurs de phase. Si le conducteur neutre a une section plus faible, il est nécessaire de prévoir un disjoncteur tétrapolaire.

Page 55

2.7 Protection of internal wiring

Page 57

Add the following text after the first paragraph:

If any protection required by Sub-clause 2.7 is obtained from protection devices which are part of the building installation, they shall be specified in the installation instruction.

For single-phase equipment to be connected to standard supply outlets, it is assumed that the building installation provides protection in accordance with the rating of the wall outlet and appropriate back-up protection.

Replace the text of Sub-clause 2.7.2, by the following:

2.7.2 For Class I equipment, protection devices which protect against earth faults shall be available in all phase conductors of the supply. Either these shall be provided within the equipment, or the installation instructions for the equipment shall specify the type of protection device needed in the installation. If any such device interrupts the neutral conductor, it shall also interrupt all other supply conductors simultaneously.

Examples of the requirements for common supply systems are as follows:

Supply system	Number of supply conductors	Minimum number of fuses or circuit-breaker poles	Location
Single-phase ²⁾ with earthed neutral reliably identified	2	1	Phase conductors
Other single-phase	2	2 ³⁾	Both conductors
Three-phase	3	3	All conductors
Three-phase with neutral	4	3 ¹⁾	All phase conductors
IT system, three-phase with neutral	4	4	All conductors

1) Applies only if neutral is the same size as or larger than the phase conductors. If neutral is smaller than the phase conductors, a four-pole circuit-breaker is required.

- 2) S'applique également aux systèmes d'alimentation monophasés avec neutre à la terre, quand le montage d'un dispositif de protection sur le conducteur de phase est assuré. Voir également paragraphe 2.7.5.
- 3) Cet article demeure à l'étude pour permettre l'utilisation d'un seul coupe-circuit à fusibles comme prévu dans les équipements "monophasés autres", si les coupe-circuit à fusibles en question n'assure pas la protection contre les défauts à la terre de l'appareil dans lequel il est installé. Il peut assurer la protection contre les défauts à la terre de certains éléments internes à l'appareil.

Cependant des coupe-circuit à fusibles peuvent être utilisés sur chaque pôle de l'alimentation pour protéger un sous-ensemble monophasé déplaçable tel qu'une unité d'alimentation que le personnel d'entretien doit enlever du matériel pour les réparations pourvu que les coupe-circuit à fusibles soient incorporés dans le sous-ensemble et soient marqués en conséquence.

De tels coupe-circuit à fusibles peuvent également être utilisés pour protéger une charge monophasée individuelle lorsque l'équipement contient un moyen de coupure de l'alimentation et une étiquette portant l'avertissement de déconnecter toutes les parties reliées à l'alimentation avant d'y accéder pour l'entretien.

Dans certains pays, les fusibles ne sont pas autorisés sur les conducteurs neutres à la terre identifiés.

Dans les schémas d'alimentation IT dans lesquels l'interruption du neutre peut soumettre les éléments constituants connectés entre phase et neutre à des tensions supérieures à la normale, les prescriptions du paragraphe 4.4.2 relatives aux risques d'inflammation sont applicables.

Page 58

Remplacer le paragraphe 2.7.5 par ce qui suit:

2.7.5 Les prescriptions concernant l'emplacement des dispositifs de protection et la coupure du conducteur neutre ne s'appliquent pas lorsqu'un seul coupe-circuit à fusibles est utilisé pour protéger une charge monophasée individuelle contre les surcharges dans le matériel à relier à tout système d'alimentation monophasé pourvu que:

- soit le coupe-circuit à fusibles fasse partie d'un sous-ensemble déplaçable destiné à être enlevé par le personnel d'entretien uniquement pour les réparations,
- soit le matériel comporte une étiquette pour avertir de couper le matériel du réseau avant d'accéder aux parties reliées au réseau.

Ceci est également applicable lorsque les coupe-circuit à fusibles sont utilisés dans chaque pôle de l'alimentation sous les conditions indiquées plus haut.

2.8 Verrouillage de sécurité

Remplacer le quatrième alinéa avec un tiret du paragraphe 2.8.4 (page 60), par ce qui suit:

- ne pas contourner un verrouillage de sécurité contre un danger important (tel qu'une source lumineuse occasionnant un dommage oculaire permanent) à moins qu'un autre moyen sûr de protection ne devienne efficace lorsque le verrouillage est ainsi contourné. La conception du matériel doit être telle que le verrouillage ne puisse être contourné tant que l'autre moyen de protection n'est pas entièrement en place et opérationnel.

- 2) Applies also to a single-phase system with earthed neutral, where location of a protection device in the phase conductor is ensured. See also Sub-clause 2.7.5.
- 3) This clause is under consideration to permit the use of single fuses provided in "other single-phase" equipment when the fuse in question does not provide earth fault protection for the unit in which it is installed. It may provide earth fault protection for components installed within the unit.

However, fuses may be used in each pole of the supply to protect a removable single-phase sub-assembly such as a power supply unit, which needs to be removed by service personnel from the equipment for repair, provided that the fuses are incorporated in the sub-assembly and are adequately labelled.

Such fuses may also be used to protect an individual single-phase load where the equipment incorporates a means of disconnection from the supply and an appropriate warning label to disconnect any mains connected parts before servicing those parts.

In some countries fuses are not allowed in an identified earthed neutral conductor.

In IT systems where interruption of the neutral fuse can subject components connected from phase to neutral to higher than normal voltage, the requirements of Sub-clause 4.4.2 relative to fire risk shall be applied.

Page 59

Replace Sub-clause 2.7.5 by the following:

2.7.5 Requirements regarding location of protective devices and interruption of the neutral conductor do not apply where a single fuse is used to protect an individual single-phase load against overload only in equipment to be connected to any single-phase supply system, provided that

- either the fuse is part of a removable sub-assembly which is intended to be removed by service personnel only for repair,
- or the equipment incorporates an appropriate warning label to disconnect the unit from the mains before servicing mains connected parts.

This applies also where fuses are to be used in each pole of the supply under the conditions stated above.

2.8 *Safety interlocks*

Replace the fourth dashed paragraph of Sub-clause 2.8.4 (page 61), by the following:

- not bypass a safety interlock for an extreme hazard (such as a light source that would cause permanent eye damage) unless another reliable means of safety protection becomes effective when the interlock is thus bypassed. The design of the equipment shall be such that the interlock cannot be bypassed until the other protection means is fully in place and operational.

Page 68

3. Câblage et connexions

3.1 *Conducteurs internes*

Ajouter la note suivante au paragraphe 3.1.5 (page 70):

Lorsqu'un câble d'alimentation gainé dont les propriétés de l'isolation sont conformes aux Publications 227 ou 245 de la CEI est utilisé à l'intérieur du matériel, soit comme une extension du câble d'alimentation extérieur soit comme un conducteur indépendant, sa gaine est considérée comme une isolation supplémentaire appropriée.

Page 86

4.3 *Détails de construction*

Remplacer le texte du paragraphe 4.3.8 (page 90), par ce qui suit:

4.3.8 A l'intérieur d'une unité ou d'un système du constructeur, les fiches et les socles susceptibles d'être manipulés par l'opérateur ou le personnel d'entretien ne doivent pas être utilisés d'une manière susceptible de créer un danger par suite d'un mauvais assemblage. Le clavetage, l'emplacement ou un marquage en clair peuvent être utilisés pour la conformité à cette prescription.

La vérification est effectuée par examen.

Page 94

4.4 *Résistance au feu*

Ajouter ce qui suit au premier alinéa précédé d'un tiret du paragraphe 4.4.5 (page 100):

- *un écran interne ou une barrière interne qui lui-même satisfait aux prescriptions pour les enveloppes.*

Il peut ne pas être nécessaire d'effectuer les essais de résistance mécanique sur l'écran interne ou la barrière interne si l'enveloppe assure la protection.

Ajouter un nouvel alinéa précédé d'un tiret avant le troisième:

- *ouvertures recouvertes d'une toile métallique ayant les ouvertures de 2 mm x 2 mm maximum et un fil de diamètre minimal 0,45 mm.*

Page 104

5.1 *Echauffements*

Dans le tableau, remplacer les valeurs de l'échauffement des parties externes par ce qui suit:

Page 69

3. Wiring and connections

3.1 *Internal wiring*

Add the following note to Sub-clause 3.1.5 (page 71):

Where a sheathed power supply cord whose insulating properties comply with IEC Publications 227 or 245 is used inside equipment, either as an extension of the external power supply cord or as an independent cable, its sheath is considered adequate supplementary insulation.

Page 87

4.3 *Constructional details*

Replace the text of Sub-clause 4.3.8 (page 91), by the following:

4.3.8 Within a manufacturer's unit or system, plugs and sockets likely to be used by the operator or service personnel shall not be employed in a manner likely to create a hazard due to mismatching. Keying, location, or clear marking may be used to meet this requirement.

Compliance is checked by inspection.

Page 95

4.4 *Resistance to fire*

Add the following to the first dashed paragraph of Sub-clause 4.4.5 (page 101):

- *an internal baffle or barrier which, of itself, complies with the requirements for enclosures.*

Mechanical strength tests may not be necessary on the internal baffle or barrier if the enclosure provides protection.

Before the third dashed paragraph, insert a new dashed paragraph:

- *openings covered with a wire gauze of maximum 2 mm x 2 mm mesh and minimum wire diameter of 0.45 mm.*

Page 105

5.1 *Heating*

In the table, replace the temperature-rise values of external parts by the following:

Parties externes	Echauffements (K)		
	Métal	Verre Porcelaine Matière vitrifiée	Caoutchouc Matière plastique 1)
Surface extérieure des enveloppes 2) externes qui peuvent être touchées	45	55	70
Poignées, boutons, manettes, etc., tenus ou touchés pendant de courtes périodes seulement	35	45	60
Poignées, boutons, manettes, etc., tenus de façon continue en usage normal	30	40	50

1) Il y a lieu de prendre en considération les données du matériau qui peuvent limiter l'échauffement maximal spécifié.

2) Pour les surfaces n'ayant aucune dimension supérieure à 5 cm et qui ne sont pas susceptibles d'être touchées en usage normal, des échauffements jusqu'à 75 K sont permis.

Les parties des zones internes accessibles à l'opérateur pour lesquelles ces échauffements sont dépassés doivent être marquées clairement.

Page 112

5.3 Résistance diélectrique

Ajouter ce qui suit après le tableau:

Si le courant de charge à travers un condensateur ou un filtre à condensateur connecté entre phases ou entre phase et neutre est suffisamment élevé pour rendre impossible le maintien de la tension d'essai alternative prescrite en courant alternatif, les condensateurs ou les filtres à condensateurs doivent être essayés sous une tension continue égale à la valeur de crête de la tension d'essai alternative prescrite.

Remplacer la première note du paragraphe 5.3.3, page 114, par ce qui suit:

Pour le calcul de la tension de service, voir paragraphe 2.2.6.

En général, aucun essai n'est effectué sur l'isolation fonctionnelle sauf prescription contraire au paragraphe 2.9.2.

Ajouter la nouvelle note suivante:

Lorsqu'un essai est effectué entre deux points d'application, d'autres points peuvent être reliés ensemble et/ou à la terre. Les éléments constituants électroniques et les groupes d'éléments constituants électroniques dans les circuits secondaires peuvent être déconnectés ou enlevés pendant les essais sur d'autres parties du matériel.

Remplacer le premier alinéa après les notes par ce qui suit:

La tension appliquée à l'isolation à l'essai doit être augmentée graduellement de zéro jusqu'à la tension prescrite et maintenue à cette valeur pendant 60 s.

External parts	Temperature rise (K)		
	Metal	Glass Porcelain Vitreous material	Plastic ¹⁾ Rubber
Outer surface of external enclosures which may be touched ²⁾	45	55	70
Handles, knobs, grips, etc. held or touched for short periods only	35	45	60
Handles, knobs, grips, etc. continuously held in normal use	30	40	50

- 1) Consideration must be given to material data which may limit the specified maximum temperature rise.
- 2) For areas having no dimension exceeding 5 cm and which are not likely to be touched in normal use, temperature rises up to 75 K are allowed.

Parts in internal operator access areas which exceed these temperature rises shall be clearly marked.

Page 113

5.3 Electric strength

Add the following after the table:

If the charging current through a capacitor or capacitor-type filter connected across-the-line or line-to-earth is large enough to make it impossible to maintain the required a.c. test potential, the capacitors or capacitor-type filters are to be tested at a d.c. potential equal to the peak value of the prescribed a.c. test voltage.

Replace the first note of Sub-clause 5.3.3, page 115, by the following:

For calculation of the working voltage, see Sub-clause 2.2.6.

In general, no tests are applied to operational insulation, except where required by Sub-clause 2.9.2.

Add the following new note:

When carrying out a test between two points of application, other points may be connected together and/or to earth. Electronic components and component groups in secondary circuits may be disconnected or removed when carrying out tests on other parts of the equipment.

Replace the first paragraph after the notes by the following:

The voltage applied to the insulation on test shall be gradually raised from zero to the prescribed voltage, and held at that value for 60 s.

Il ne doit pas y avoir de perforation de l'isolation pendant l'essai.

On considère qu'une perforation de l'isolation s'est produite lorsque le courant dû à l'application de la tension d'essai augmente rapidement de manière incontrôlée, c'est-à-dire que l'isolation ne limite plus le passage du courant.

Des décharges en couronnes ou un simple contournement momentané ne doivent pas être considérés comme des perforations de l'isolation.

5.4 *Fonctionnement anormal et conditions de défaut*

Remplacer le texte du paragraphe 5.4.2 par ce qui suit:

Les moteurs doivent être conçus ou protégés contre un échauffement excessif dû à des conditions de surcharge allant jusqu'au rotor calé.

Ceci peut être effectué par tout moyen y compris les suivants:

- l'utilisation de moteurs qui ne s'échauffent pas de façon excessive dans les conditions à rotor calé (protection par impédance propre ou externe), ou par
- l'utilisation dans les circuits secondaires, de moteurs qui peuvent dépasser les limites de température mais qui ne créent pas de danger, ou par
- un dispositif sensible au courant du moteur, ou par
- un coupe-circuit thermique intégré, ou par
- un circuit détecteur qui coupe l'alimentation du moteur en un temps suffisamment court pour le protéger contre un échauffement excessif si, par exemple, il ne remplit pas la fonction à laquelle il est destiné.

La vérification est effectuée par les essais de l'annexe B qui sont applicables.

Page 156, Annexe B

Remplacer le texte de l'annexe B par la suivante:

ANNEXE B

ESSAIS DES MOTEURS DANS LES CONDITIONS ANORMALES

B1. Prescriptions générales

Les moteurs autres que les moteurs à courant continu dans les circuits secondaires doivent satisfaire aux essais des articles B4 et B5 et, lorsqu'ils sont applicables, aux essais des articles B8, B9 et B10, avec les exceptions suivantes:

- *les moteurs utilisés uniquement pour le brassage de l'air lorsque l'élément propulsant l'air est directement couplé à l'axe du moteur,*
- *les moteurs à bagues de déphasage qui ont une différence inférieure ou égale à 1 A et un rapport entre le courant à rotor calé et le courant à vide inférieur ou égal à 2/1,*

There shall be no insulation breakdown during the test.

Insulation breakdown is considered to have occurred when the current which flows as a result of the application of the test voltage rapidly increases in an uncontrolled manner i.e., the insulation does not restrict the flow of current.

Corona discharge, or a single momentary flashover, should not be regarded as insulation breakdown.

5.4 *Abnormal operating and fault conditions*

Replace the text of Sub-clause 5.4.2, by the following:

Motors shall be designed or protected against overheating due to overload conditions up to and including locked-rotor.

This may be achieved by any means including the following:

- the use of motors which do not overheat under locked-rotor conditions (protection by inherent or external impedance), or
- the use in secondary circuits of motors which may exceed the temperature limits but which do not create a hazard, or
- a device responsive to motor current, or
- an integral thermal cut-out, or
- a sensing circuit which disconnects power from the motor in a sufficiently short time to prevent overheating if, for example, it fails to perform its intended function.

Compliance is checked by the applicable tests of Appendix B.

Page 157, Appendix B

Replace the text of Appendix B by the following:

APPENDIX B

MOTOR TESTS UNDER ABNORMAL CONDITIONS

B1. General requirements

Motors, other than d.c. motors in secondary circuits, shall comply with the tests of Clauses B4 and B5 and where applicable, Clauses B8, B9 and B10, except that motors which:

- *are used for air-handling only and where the air propelling component is directly coupled to the motor shaft, or*
- *are shaded pole motors which have a difference of not more than 1 A and a ratio of not more than 2 : 1 between locked-rotor and no-load currents*

n'ont pas à satisfaire à l'essai de l'article B4.

Les moteurs à courant continu dans les circuits secondaires doivent satisfaire aux essais des articles B6, B7 et B10 sauf que les moteurs qui par leur fonctionnement intrinsèque fonctionnent normalement dans les conditions de rotor calé, tels que les moteurs pas à pas, ne sont pas essayés.

B2. Conditions d'essais

Sauf spécification contraire dans la présente annexe, durant les essais le matériel doit être mis en fonctionnement sous la tension nominale ou s'il est prévu pour une plage de tensions sous la tension maximale de la plage nominale de tensions.

Les essais peuvent être effectués soit sur l'équipement soit sous des conditions simulées sur le banc. Les conditions simulées doivent inclure:

- tout dispositif de protection qui protégerait le moteur dans le matériel complet, et
- l'utilisation de tout moyen de fixation qui peut servir à évacuer la chaleur de la carcasse du moteur.

Les températures des enroulements doivent être mesurées soit par la méthode de variation de résistance soit au moyen de couples thermoélectriques appliqués sur la surface des enroulements du moteur. Les températures doivent être déterminées à la fin de la période d'essai lorsqu'elle est spécifiée, sinon lorsque la température s'est stabilisée ou lors du fonctionnement des fusibles, des coupe-circuit thermiques, des dispositifs de protection du moteur et des dispositifs analogues.

Pour les moteurs entièrement fermés, protégés par impédance, les températures doivent être mesurées au moyen de couples thermoélectriques appliqués au carter du moteur.

Lorsque les essais sont effectués sur le banc dans les conditions simulées, pour les moteurs sans protection thermique propre, les températures mesurées sur les enroulements doivent être modifiées pour tenir compte de la température ambiante interne du matériel dans lequel le moteur est placé normalement, comme déterminé par l'essai du paragraphe 5.1.

Des échantillons séparés peuvent être utilisés pour ces essais.

B3. Températures maximales

Pour les essais des articles B5, B7, B8 et B9, les limites de température suivantes sont applicables pour chaque classe de matière isolante:

are not required to comply with the test of Clause B4.

D.C. motors in secondary circuits shall satisfy the tests in Clauses B6, B7 and B10 except that motors, which by their intrinsic operation normally operate under locked-rotor conditions, such as stepper motors, shall not be tested.

B2. Test conditions

Unless otherwise specified in this appendix, during the tests the equipment shall be operated at rated voltage, or if rated for a voltage range, at the highest voltage of the rated voltage range.

The tests may be carried out in the equipment or under simulated conditions on the bench. Simulated conditions should include:

- any protection device(s) which would protect the motor in the complete equipment and
- use of any mounting means which may serve as a heat sink to the motor frame.

Temperatures of windings shall be measured either by the resistance method or by thermocouples applied to the surface of the motor windings. Temperatures shall be determined at the end of the test period where specified; otherwise when the temperature has stabilized, or at the instant of operation of fuses, thermal cut-outs, motor protection devices and the like.

For totally enclosed, impedance protected motors, the temperatures shall be measured by thermocouples applied to the motor case.

When tests are conducted under simulated conditions on the bench, for motors without inherent thermal protection the measured winding temperature shall be adjusted to take into account the equipment internal ambient temperature in which the motor is normally located, as determined by the test of Sub-clause 5.1.

Separate samples may be used for these tests.

B3. Maximum temperatures

For the tests in Clauses B5, B7, B8 and B9, the following temperature limits shall apply for each class of insulating material:

TABLEAU BI

	Température maximale (°C)				
	Classe A	Classe E	Classe B	Classe F	Classe H
Protection par impédance propre ou externe	150	165	175	190	210
Protection par un dispositif de protection qui fonctionne durant la première heure	200	215	225	240	260
Protection par tout dispositif de protection					
- maximum après la première heure	175	190	200	215	235
- moyenne arithmétique pendant la deuxième heure et pendant la 72ème heure	150	165	175	190	210

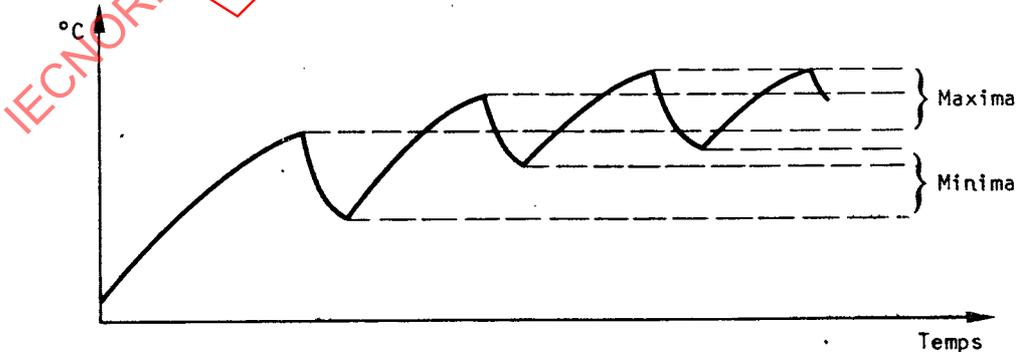
La moyenne arithmétique de la température est déterminée comme suit:

Le graphique de la température en fonction du temps, alors que l'alimentation du moteur est ouverte et fermée, est tracé pour la période d'essai étudiée. La moyenne arithmétique de la température (t_A) est déterminée par la formule:

$$t_A = \frac{t_{\max} + t_{\min}}{2}$$

dans laquelle

- t_{\max} est la moyenne des maxima
- t_{\min} est la moyenne des minima



178/85

Pour les essais des articles B4 et B6, les limites de température suivantes sont applicables:

TABLE BI

	Maximum temperature (°C)				
	Class A	Class E	Class B	Class F	Class H
Protection by inherent or external impedance	150	165	175	190	210
Protection by protective device which operates during the first hour	200	215	225	240	260
Protection by any protective device					
- maximum after first hour	175	190	200	215	235
- arithmetic average during the second hour and during the 72nd hour	150	165	175	190	210

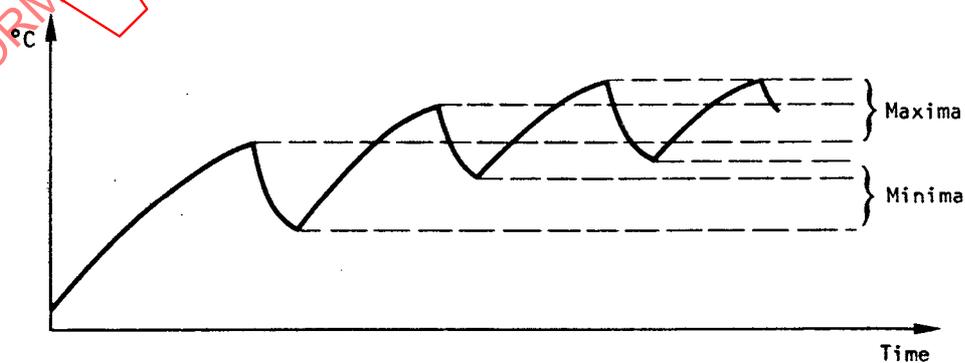
The arithmetic average temperature is determined as follows:

The graph of temperature against time, while the power to the motor is cycling on and off, is plotted for the period of test under consideration. The arithmetic average temperature (t_A) is determined by the formula:

$$t_A = \frac{t_{max} + t_{min}}{2}$$

where

- t_{max} is the average of the maxima
- t_{min} is the average of the minima



178/85

For the tests in Clauses B4 and B6, the following temperature limits shall apply:

TABLEAU BII

Température maximale (°C)				
Classe A	Classe E	Classe B	Classe F	Classe H
140	155	165	180	200

B4. Essai de surcharge

Un essai de la protection contre le fonctionnement en surcharge doit être effectué en faisant fonctionner le moteur sous la charge normale. La charge est ensuite augmentée de telle façon que le courant croisse graduellement par échelons appropriés, la tension d'alimentation du moteur étant maintenue à sa valeur initiale. Après obtention de l'état d'équilibre, la charge est à nouveau augmentée. La charge est ainsi augmentée progressivement par échelons appropriés jusqu'à ce que le dispositif de protection contre le fonctionnement en surcharge fonctionne.

Les températures des enroulements du moteur doivent être déterminées pendant chaque période d'équilibre et la température maximale relevée ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées dans le tableau BII.

B5. Essai de surcharge à rotor calé

Un essai à rotor calé doit être effectué avec démarrage à la température ambiante de la salle.

La durée de l'essai doit être la suivante:

Un moteur protégé par une impédance propre ou externe doit être mis en fonctionnement à rotor calé pendant 15 jours;

L'essai peut être arrêté lorsque les enroulements du moteur, soit du type ouvert soit totalement fermé, atteignent une température constante, pourvu que la température constante ne soit pas supérieure à la température spécifiée au paragraphe 5.1 pour le système d'isolation utilisé.

Un moteur muni d'un dispositif de protection à réenclenchement automatique doit être mis en fonctionnement cyclique, à rotor calé, pendant 18 jours;

Un moteur muni d'un dispositif de protection à réenclenchement manuel doit être mis en fonctionnement cyclique, à rotor calé, pendant 60 cycles, le dispositif de protection étant réenclenché après chacun de ses fonctionnements aussi rapidement que possible pour qu'il se maintienne fermé mais pas avant 30 s;

Un moteur muni d'un dispositif de protection non réenclenchable doit être mis en fonctionnement jusqu'à ce que le dispositif fonctionne.

TABLE BII

Maximum temperature (°C)				
Class A	Class E	Class B	Class F	Class H
140	155	165	180	200

B4. Running overload test

A running overload protection test shall be carried out by operating the motor under normal load. The load is then increased so that the current is increased in appropriate gradual steps, the motor supply voltage being maintained at its original value. When steady conditions are established, the load is again increased. The load is thus progressively increased in appropriate gradual steps until the overload protection device operates.

The motor winding temperatures shall be determined during each steady period and the maximum temperature recorded shall not exceed the values specified in Table BII.

B5. Locked-rotor overload test

A locked-rotor test shall be carried out starting at room ambient temperature.

The duration of the test shall be as follows:

A motor protected by inherent or external impedance shall be operated on locked-rotor for 15 days;

The testing may be discontinued when the windings of the motor, of either the open or totally enclosed type, reach constant temperature, provided that the constant temperature is not more than that specified in Sub-clause 5.1 for the insulation system used.

A motor with a self-resetting protection device shall be cycled on locked-rotor for 18 days;

A motor with a manual resetting protection device shall be cycled on locked-rotor for 60 cycles, the protection device reset after each operation as soon as possible for it to remain closed, but not less than 30 s;

A motor with a non-resettable protection device shall be operated until the device operates.

Les températures sont observées à intervalles réguliers pendant les trois premiers jours pour les moteurs protégés par une impédance propre ou externe, ou munis d'un dispositif de protection à réenclenchement automatique ou pendant les dix premiers cycles pour les moteurs munis d'un dispositif de protection à réenclenchement manuel, ou pendant le temps de fonctionnement des dispositifs de protection non réenclenchables.

Les températures ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées au tableau B1.

Pendant l'essai, les dispositifs de protection doivent fonctionner de façon sûre sans défaut d'isolation avec la carcasse du moteur ou sans provoquer des dommages durables sur le moteur, y compris une détérioration excessive de l'isolation.

Des dommages durables sur le moteur comprennent:

- les émissions de fumées denses ou prolongées ou l'inflammation,
- l'altération électrique ou mécanique de toute partie d'élément constituant associé tel que condensateur ou relais de démarrage,
- l'écaillage, la friabilité ou la carbonisation de l'isolation.

Une décoloration de l'isolation est acceptable mais la carbonisation ou la friabilité à un point tel que l'isolation s'écaille ou que le matériau s'enlève lorsque l'enroulement est frotté avec le pouce n'est pas acceptable.

Après la période spécifiée pour la mesure de la température et après refroidissement du moteur à la température de la salle, le moteur doit satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique du paragraphe 5.3.3 mais sans conditionnement préalable de l'environnement et avec les tensions d'essai réduites à 0,6 fois les valeurs spécifiées. Il n'est pas exigé d'autre essai de rigidité diélectrique.

La poursuite de l'essai d'un dispositif de protection à réenclenchement automatique au-delà de 72 h, et d'un dispositif de protection à réenclenchement manuel au-delà de 10 cycles a pour but de démontrer que le dispositif est capable de couper et d'établir le courant à rotor calé pendant une longue durée.

B6. Essai de surcharge pour les moteurs à courant continu dans les circuits secondaires

L'essai de fonctionnement en surcharge est effectué uniquement si le risque de surcharge est déterminé par examen ou par l'étude de la conception.

L'essai de protection contre le fonctionnement en surcharge doit être effectué en faisant fonctionner le moteur, sous la charge normale, sous sa tension de service. La charge est ensuite augmentée de telle façon que le courant croisse graduellement par échelons appropriés, la tension d'alimentation du moteur étant maintenue à sa valeur initiale. Après obtention de l'état d'équilibre, la charge est à nouveau augmentée. La charge est ainsi augmentée progressivement par échelons appropriés jusqu'à ce que le dispositif de protection contre le fonctionnement en surcharge fonctionne, ou jusqu'à ouverture de l'enroulement.

Les températures des enroulements du moteur doivent être déterminées pendant chaque période d'équilibre et la température maximale relevée ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées dans le tableau B11, sauf que lorsqu'il s'avère qu'il y a des difficultés dues à la petite taille ou à la conception non conventionnelle du moteur, l'essai suivant peut être utilisé à la place de la mesure de la température.

Temperatures are observed at regular intervals during the first three days for a motor with inherent or external impedance protection or with a self-resetting protection device, or during the first ten cycles for a motor with a manual resetting protection device, or at the time of operation of a non-resettable protection device.

The temperatures shall not exceed the values specified in Table B1.

During the test, protection devices shall operate reliably without insulation fault to the motor frame or causing permanent damage to the motor, including excessive deterioration of the insulation.

Permanent damage to the motor includes:

- severe or prolonged smoking or flaming, or
- electrical or mechanical breakdown of any associated component parts such as capacitors or starting relays, or
- flaking, embrittlement, or charring of insulation.

Discoloration of the insulation is acceptable, but charring or embrittlement to the extent that insulation flakes off or material is removed when the winding is rubbed with the thumb is not acceptable.

After the period specified for temperature measurement, and after the motor has cooled to room temperature, the motor shall withstand the electric strength test in Sub-clause 5.3.3, but without prior environmental conditioning and with test voltages reduced to 0.6 times the specified values. No further electric strength test is required.

Continuation of the test of an automatic protection device beyond 72 h, and of a manual reset protection device beyond 10 cycles, is for the purpose of demonstrating the capability of the device to make and break locked-rotor current for an extended period of time.

B6. Running overload test for d.c. motors in secondary circuits

The running overload test is carried out only if a possibility of an overload occurring is determined by inspection or by review of the design.

The running overload protection test shall be carried out by operating the motor at its working voltage under normal load. The load is then increased so that the current is increased in appropriate gradual steps, the motor supply voltage being maintained at its original value. When steady conditions are established, the load is again increased. The load is thus progressively increased in appropriate gradual steps until the overload protection device operates or until the winding opens.

The motor winding temperatures shall be determined during each steady period and the maximum temperature recorded shall not exceed the values specified in Table B11, except that where difficulty is experienced due to the small size or unconventional design of the motor, the following test may be used instead of temperature measurement.

Pendant l'essai de surcharge, le moteur est couvert par une seule épaisseur d'un tissu de coton blanchi d'environ 40 g/m². Pendant l'essai ou à la fin de celui-ci, il ne doit pas y avoir inflammation du tissu.

B7. Essai de surcharge à rotor calé pour les moteurs à courant continu dans les circuits secondaires

Les moteurs doivent satisfaire à l'essai du paragraphe B7.1 sauf que lorsqu'il s'avère difficile de placer les couples thermoélectriques dans des positions représentatives à cause de la petite taille ou de la conception non conventionnelle du moteur, la méthode du paragraphe B7.2 peut être utilisée.

A la suite de l'essai des paragraphes B7.1 ou B7.2, suivant celui qui est applicable, si la tension de service du moteur dépasse 42,4 V valeur de crête ou courant continu et après refroidissement du moteur à la température de la salle, le moteur doit satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique du paragraphe 5.3.3 mais sans conditionnement préalable de l'environnement et avec les tensions d'essai réduites à 0,6 fois les valeurs spécifiées.

B7.1 *Le moteur doit être mis en fonctionnement sous la tension de service et avec le rotor calé pendant 7 h ou jusqu'à obtention de l'état de régime. Les températures ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées dans le tableau B1.*

B7.2 *Le moteur doit être placé sur une planche en bois recouverte d'une seule épaisseur de papier de soie et le moteur, à son tour, est recouvert d'une seule épaisseur d'un tissu de coton blanchi d'environ 40 g/m².*

Le papier de soie est un papier fin, doux, relativement résistant, généralement utilisé pour envelopper des articles délicats, de masse comprise entre 12 g/m² et 25 g/m².

Il doit ensuite être mis en fonctionnement sous sa tension de service et avec le rotor calé pendant 7 h ou jusqu'à obtention de l'état de régime.

A la fin de l'essai, l'inflammation du papier de soie ou du tissu ne doit pas être évidente.

B8. Moteurs à condensateurs

Les moteurs munis de condensateurs pour le changement de phase doivent être essayés dans les conditions du rotor calé avec les condensateurs court-circuités ou déconnectés (suivant le cas le plus défavorable).

L'essai avec le condensateur court-circuité n'a pas à être effectué si le condensateur est prévu et marqué de telle sorte que, en cas de défaillance, il ne reste pas court-circuité.

Les températures ne doivent pas dépasser les valeurs spécifiées dans le tableau B1.

Il est spécifié de caler le moteur car certains moteurs pourraient ne pas démarrer et des résultats divers pourraient être obtenus.

B9. Moteurs triphasés

En plus des essais spécifiés aux articles B4 et B5, les moteurs triphasés doivent être essayés sous la charge normale avec une phase déconnectée à moins que les dispositifs de commande des circuits n'empêchent l'application de la tension au moteur en l'absence d'une ou plusieurs phases.

During the running overload test, the motor is covered with a single layer of bleached cotton cheesecloth of approximately 40 g/m². During the test or at its conclusion, there shall be no ignition of the cheesecloth.

B7. Locked-rotor overload test for d.c. motors in secondary circuits

Motors shall comply with the test in Sub-clause B7.1, except that where difficulty is experienced in placing thermocouples in representative positions, due to the small size or unconventional design of the motor, the method of Sub-clause B7.2 may be used instead.

Following the test of Sub-clauses B7.1 or B7.2, as applicable, if the motor working voltage exceeds 42.4 V peak or d.c., and after the motor has cooled to room temperature, the motor shall withstand the electric strength test in Sub-clause 5.3.3, but without prior environmental conditioning and with test voltages reduced to 0.6 times the specified values.

B7.1 *The motor shall be operated at its working voltage and with the rotor locked for 7 h or until steady conditions are established. Temperatures shall not exceed the values specified in Table B1.*

B7.2 *The motor shall be placed on a wooden board covered with a single layer of tissue paper and the motor, in turn, covered with a single layer of bleached cotton cheesecloth of approximately 40 g/m².*

Tissue paper is thin, soft, relatively tough paper generally intended for packing delicate articles, its substance being between 12 g/m² and 25 g/m².

It shall then be operated at its working voltage and with the rotor locked for 7 h or until steady conditions are established.

At the conclusion of the test, there shall be no evidence of ignition of the tissue paper or cheesecloth.

B8. Motors with capacitors

Motors having phase-shifting capacitors shall be tested under locked-rotor condition with the capacitors short-circuited or open-circuited (whichever is the more unfavourable).

The test with the capacitor short-circuited need not be made if a capacitor is used which is designed and marked such that, upon failure, it will not remain short-circuited.

Temperatures shall not exceed the values specified in Table B1.

Locked-rotor is specified because some motors may not start and variable results could be obtained.

B9. Three-phase motors

In addition to the tests specified in Clauses B4 and B5, three-phase motors shall be tested under normal load, with one phase disconnected, unless circuit controls prevent the application of voltage to the motor when one or more supply phases are missing.